

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-125062

(13) 公開日 平成8年(1996)5月17日

(51) Int.Cl.
H 01 L 23/12
23/50

識別記号

序文整理番号

F 1

技術表示箇所

R

H 01 L 23/12

L

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-205067

(71) 出願人 000002369

(22) 申請日 平成6年(1994)10月28日

セイコーホーリン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 阿部 孝輔

長野県駒ヶ根市大和3丁目3番5号 セイコ

-エーリン株式会社内

(74) 代理人 井郷士 鈴木 嘉三郎 (外1名)

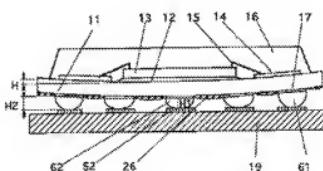
(54) 【発明の名称】 半導体装置とその製造方法

(67) 【要約】

【目的】 半導体装置のパッケージ構造、基盤の裏面に外部端子となる半田ボール金マトリックス状に施設したボールグリッドアレイ (BGA) 構造に於いて、トランジスタモールド材の遮断取除等、何らかの外的圧力がかかるることにより遮断基板の外周が反っていても、チップ・ボールに付して安定した半田付けを獲得する。

【構成】 装置は基板からの半田ボール高さを変えた半田ボール部を構成する。また、半田ボールの高さをマトリックス外側ほど高くする。半田ボールの高さを変える手段として、半田ボール群ごと半田の遮断基板を変え、マトリックスの外側ほど半田の供給量を多くする。或いは半田ボール群ごと半田ボールを接続するラウンドのサイズを変え、マトリックスの外側ほどラウンドのサイズを小さくする。

【効果】 半田ボールの根元はほぼ同一平面上にあり、ボールグリッドアレイ金マザーボードに接続したときのリフロー半田付け後の強度性は著しく向上する。



PC-ITC_00142677

【特許請求の範囲】

【請求項1】回路パターンを有する絕縁性基板と、前記絶縁性基板の第一面に形成し前記回路パターンと電気的に接続した半導体素子と、前記絶縁性基板の第一面と前記半導体素子とを封止した樹脂封止部と、前記絶縁性基板の第二面にマトリックス状に配置し前記回路パターンと接続された電極の半田ボールとを有する半導体装置であって、前記樹脂の半田ボールは少なくとも第一の半田ボール部と、前記第一の半田ボール部と、前記絶縁性基板からの剥離となる第二の半田ボール部とを有することを特徴とする半導体装置。

【請求項2】前記第一の半田ボール部は前記第一の半田ボール部よりも前記絶縁性基板の外側に設けられ、かつ前記第二の半田ボール部の裏の裏よりも高いことを特徴とする半導体装置。

【請求項3】前記第一の半田ボール部と前記第二の半田ボール部を塑封する方法であって、前記第一の半田ボール部の前記電極と、前記第二の半田ボール部の半田の前記電極よりも多くし、前記第一の半田ボール部と前記第二の半田ボール部とを形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】請求項3乃至請求項2の何れかに記載した半導体装置を製造する方法であって、前記第一の半田ボール部が形成される第一ラウンド部の面積を、前記第二の半田ボール部が形成される第二ラウンド部の面積よりも小さくし、前記第一のラウンド部及び第二のラウンド部に開口部を有する半田ボール部を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】請求項4乃至請求項2の何れかに記載した半導体装置を製造する方法であって、前記第一の半田ボール部が形成される第一ラウンド部の面積を、前記第二の半田ボール部が形成される第二ラウンド部の面積よりも小さくし、且つ前記第一の半田ボール部の半田の焼結量を、前記第二の半田ボール部の半田の焼結量よりも多くすることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【00001】

【発明の利用分野】本発明は半導体装置のパッケージ構造とその製造方法に関する。更に詳しく述べては、基板の裏面に外露電子素子となる半田ボールをマトリックス状に配置したBGA (Ball Grid Array) 構造からなる半導体装置とその製造方法に関するものである。

【00002】

【従来の技術】図7は従来のBGA (以下ホールグリッドアレイと称す) を示す断面図である。図に於いて絶縁性基板11に接着剤12で半導体素子13が接着されており、半導体素子の電極がボンドワイヤ14と電気的に接続されている。半導体素子の電極がボンドワイヤ14と電気的に接続されている。半導体素子はトラシスワイヤ16を用いてトランシスタモールドにて樹脂が封止さ

れていた。後縁性基板の裏面にマトリックス状に形成されたラウンド部17には外露部を封止部18、中央部半田ボール部19が形成されていた。また、20は半田付け後のホール形状である。

【00003】このホールグリッドアレイは半田付けパターン22を形成したマザーボード19に半田付けパターンと半田ボールとを位置合わせて、半田付けされていた。

【00004】

19 【発明が解決しようとする課題】従来のホールグリッドアレイは絶縁性基板の表面をトランシスタモールドで樹脂封止して表面にマトリックス状に半田ボールを配置していた。このときトランシスタモールド材の成形収縮により絶縁性基板の外周が上方に開いた状況だけ残ってしまった。絶縁性基板が2.2mm角から3.2mm角の場合は1.0mmであり、1.0mmから0.1mm程度となっていた。この量は半田ボールの高さが約3mm、直角が0.5mm程度という値に対して極めて半田付け性への影響が大きい。

【00005】せなわち、正方形半田付けにおいて、ボールグリッドアレイをマザーボード19に接続したとき中央部ボール部20は半田付けパターン22に接続するが、外周部ボール部18は、半田付けパターン22に接続しないボールが多く発生した。

【00006】從って、リフロー炉内での加熱により、ボールグリッドアレイの半田ボールが溶解しても、半田付けパターンと接続せず、結果として半田付け不良が多く発生した。多ビンパッケージの半田付け不良をなくすために開発されたボールグリッドアレイとして、これにていふべき大きな問題である。

【00007】さらにはボールグリッドアレイの場合、DIP、PGA、QFPに比べて、裏の半田付け部が厚生半導体素子が遙しく、特に3D QFPの裏面多ビンの構造、この問題が顕著となつた。

【00008】そこで本発明の目的はボールグリッドアレイにおいて、例えばトランシスタモールド材の成形収縮等、何らかの外側圧力がかかることにより絶縁性基板の外周が残っていてもマザーボード19に於て安定した半田付けを提供する率にある。

【00009】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体装置は回路パターンを形成した絶縁性基板上に半導体素子を形成し、半導体素子の裏側と回路パターンを電気的に接続する後、トランシスタモールドにて樹脂封止し、絶縁性基板の裏面に回路パターンと接続している半田ボールをマトリックス状に配置したパッケージに於いて、絶縁性基板からの半田ボール高さを考慮した少なくとも二つ以上の半田ボール部を形成したことを特徴とする。また、半田ボールの高さをマトリックス外側部ほど高くしたことを特徴とする。従って、絶縁性基板

に反りがあつても半田ボールの高さを変えることにより、半田ボールの底面はほぼ同一平面上にあることになる。

【0011】そして、半田ボールの高さを変える手段として、半田ボール部と半田の供給量を変え、マトリックスの外側ほど半田の供給量を多くしたことと特徴とする。

【0012】或いは半田ボール部と半田ボールを搭載するラウンドのサイズを変え、マトリックスの外側ほどラウンドのサイズを小さくすることと特徴とする。

【0013】更に、半田ボール部と半田の供給量を変え、マトリックスの外側ほど半田の供給量を多くし、かつ、半田ボール部と半田ボールを搭載するラウンドのサイズを変え、マトリックスの外側ほどラウンドのサイズを小さくすることと特徴とする。

【0014】

【作用】本発明の上記の構成にすれば、絶縁性基板の外周が反って、半田ボールの底面をマトリックス外側ほど高くしたことによりその底面を、深窓側へ平面上に形成させた。後でリフロー半田付けにおいて、ボールダーリッドアレイをマサード面上に搭載したとき、半田付けパターンに則ってほぼ同様に接觸して、半田付け被合の溝突部は驚く向上した。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1、図2、図3、図4、図5、図6、図7で説明する。

【0016】図1は本発明の断面図である。

【0017】図1は絶縁性基板で、その絶縁性基板1の第1面には半導体素子1.3が接着剤1.2を介して搭載されている。半導体素子1.3の底面、絶縁性基板1上に形成された凹面パターン1.4とはボンディングワイヤ1.5により接続されている。1.6はトランസフｧｰモールド材で絶縁性基板1の一部、半導体素子1.3、凹面パターン1.4、ボンディングワイヤ1.5はトランസフｧｰモールド上にドリル頭部で封止されている。なお、絶縁性基板1の第1面全面を封止する場合もある。ここで模擬封止の際は、トランസフｧｰモールド材の成形収縮により絶縁性基板は是さ目の反りが発生する。

【0018】絶縁性基板の裏面である第2面のラウンド1.7には各々半田ボールが搭載されている。半田ボールの側はソルダーレジスト2.6が形成されている。ここで絶縁性基板の中心からの距離がほど等しい範囲内に存在する半田ボールを側一面の形となした場合、第一の半田ボール部である外周部半田ボール部1.8の高さH1と第二の半田ボール部である半導体半田ボール部1.9の高さH2とが異なるように設ける。特にこでは外周部半田ボール部1.8の高さH1は高く、中央部半田ボール部1.9の高さH2は中央部半田ボール部1.9の高さH1よりも高

く形成してあることが望ましい。この際、H1はH1+H2となっている。先に述べたように材の値は0.10mから0.15mm程度である。絶縁性基板のサイズすなわち反り値に応じてH1及びH2とを設定する事によりマサード1.1上に形成された半田付けパターンを2と、それぞれの半田ボールとのギャップを等しくなり実現した半田付けができるようである。なお、ここでは外周部半田ボール部を第一の半田ボール部1.8とし、中央部半田ボール部を第二の半田ボール部としたが、その限りではなく、比較する半田ボール部の高さに直後の値があれは併せの位置にあってもそれが第1の半田ボール部及び第2の半田ボール部となりうる。

【0019】図2は図1で用いた本発明の半導体装置の断面図である。絶縁性基板の底面上に重畠で載る中央部半田ボール部1.8は通常高さで形成する。研磨で張り外周部半田ボール部は絶縁性基板の反り値だけ高く形成する。三重丸と三重丸で示している中央部半田ボール部と外周部半田ボールの間の半田ボールは、それらの中間の高さであり外周部に施設するに幾々高さを高くしてある。この図では同一の底の半田ボールは角丸形に配置しているが、絶縁性基板の外周は比較が遅くなつては、八角形などその他の多角形の形状でも良く絶縁性基板の反りに応じて配置すれば良い。さもなくとも同心円上に配置された半田ボール部の同一の高さにしても良い。

【0020】図3は本発明の構造方を示説する圖である。

【0021】1.1は絶縁性基板で、その絶縁性基板1の第1面には半導体素子1.3が接着剤1.2を介して搭載されている。半導体素子1.3の底面、絶縁性基板1上に形成された凹面パターン1.4とはボンディングワイヤ1.5により接続的にかつ電気的に接続されている。1.6はトランസフｧｰモールド材で絶縁性基板1の一部、半導体素子1.3、凹面パターン1.4、ボンディングワイヤ1.5はトランസフｧｰモールドにより封止されている。なお、絶縁性基板1の第1面全面を封止する場合もある。ここで絶縁性基板の裏に、トランസフｧｰモールド材の成形収縮により絶縁性基板は是さ目の反りが発生する。

【0022】半導体素子を封止した後、絶縁性基板を反引きせ面積がR.0であるラウンド上に半田ベーストを印刷する。マスク厚がR.0である封止マスク2.1に該封止マスク2.2を形成してあるが中央の開口A3に沿して外周マトリックスの開口A4を大きく形成してある。半田クリーム2.3をマサード2.2に印刷するとマトリックス側に形成された半田クリームの中央部半田クリーム2.4に對して外周部半田クリーム2.5はは体積が大きめ形成されている。これリフロー炉1.4かけて半田クリームを加熱するとその表面張力により、図1で説明したような外周部半田ボール部の高さH1に比べて高い半田ボール部を形成す

ることができます。

【0022】前脚マスクの開き部サイズとマスク厚とラウンドサイズと半田ボール高さの関係は、 $A_3 \times R_0$ 、 $A_4 \times R_0 = A_4 \times R_0$ と違う関係が成り立つ。

【0024】前脚マスクの開口部サイズは大小2種類にしても良く以前はマスクを変えてても良い、この製造方法は最もコストで高さを異なる半田ホールを形成することができ、前脚マスクの開口部サイズを変えることにより半田ホールの高さを無理様に変えることができる。

【0025】図4は本発明の他の製造方法を説明する圖である。

【0026】半導体素子を樹脂封止した後、樹脂封止板を反転させたラウンド3をワクラン上に貼りさせて印刷する。この後、球状半田3を印字3の方向に噴射させた後を吸い上げて絶縁性基板に接着する。半導体素子を樹脂封止板とラウンド3で吸い上げて絶縁性基板に接着する。半導体素子のサイズは樹脂封止板を除いておき中央の球状半田のサイズは直径D1に対して外側の球状半田の直径D2は大きい方のを折取る。これをワクラン上にかけることによっても開き部で使用したような先端部半田球1群が中央部半田球1群に比べて高い半田ホールを形成することができる。

【0027】この場合も球状半田のサイズは大小2種類でも良く数種類選んで印刷的にサイズを変えてても良い。この製造方法は半田ホール体積を精度良く管理することができ、見て半田ホールの高さのパラメータを少なくて済む。

【0028】図5も本発明の他の製造方法を説明する圖である。

【0029】絶縁性基板の裏面に形成するラウンド17を中心のラウンドのサイズはR1に対して外側のラウンドのサイズR2を小さく形成する。この方法により開き部の半田の数でリフロー時の半田の表面張力により、中央部半田球1群の高さH1にに対して外側部半田球1群の高さH2が高い半田ホールを形成することができる。

【0030】難點ではあるがラウンドサイズと半田ホールの高さの関係は $H1 \times R1 = H2 \times R2$ の関係が成り立つといえる。

【0031】この場合もラウンドのサイズは2番組でも良く段階的に変えて良い。このような方法により樹脂に高さが異なる半田ホールを形成することができる。

【0032】この方法は、マスクの開口部サイズを変えて半田ホールを印刷する方法、並みは、球状半田のサイズを変える方法と組み合わせることにより一層の効果がでてくる。

【0033】図6はボールグリッドアレイのマザーボード19に半田付け後の図である。

【0034】絶縁性基板が反っていても半田ボールの高さを反りに合わせて変えることにより高さH1、7mm程

度に形成した半田付けパターンと半田ボールが均一に接触する事により半田付け後のボール形状S3のように安定した半田付けが可能となる。

【0035】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、樹脂パターンを有する絶縁性基板と、前記絶縁性基板の第一面に搭載し前記開口部パターンと絶縁性基板に接続した半導体素子と、前記絶縁性基板の一部と前記半導体素子とを対応した樹脂封止板と、前記絶縁性基板の第二面はマトリックス状に配置し前記開口部パターンと埋めさせた数個の半田ホールを有する半導体塑封板であって、前記複数の半田ホールは少なくとも第一の半田ホール部と、前記第一の半田ホール部とを有すること、及び、第一の半田ホール部は、第二の半田ホール部よりも数種性基板の外側に設けられ、且つ、第二の半田ホール部の高さよりも高くなることにより、マザーボード上に半田付けパターンとそれぞれの半田ホールとのギャップが均一になり半田付けが確実で安定する。

【0036】第一の半田ホール部の埋め量を、第二の半田ホール部の半田の供給量よりも多くし、第一の半田ホール部と第二の半田ホール部とを形成すること、第一の半田ホール部が形成される第一ラウンド部の面積を、第二の半田ホール部が形成される第二ラウンド部の面積よりも小さくし、第一のラウンド部及び第二のラウンド部に同様の半田を供給すること、第一の半田ホール部が形成される第一ラウンド部の面積を、第二の半田ホール部が形成される第二ラウンド部の面積よりも小さくし、且つ第一の半田ホール部の半田の供給量よりも多くすることにより簡単にして半田ホールの高さを変えることができる。

【開口部の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す断面図。

【図2】本発明の一実施例を示す裏面図。

【図3】本発明の製造方法を示す圖。

【図4】本発明の他の製造方法を示す圖。

【図5】本発明の他の製造方法を示す圖。

【図6】ボールグリッドアレイの半田付け図。

【図7】従来の半導体塑封板を示す断面図。

【符号の説明】

11...・絶縁性基板

13...・半導体素子

16...・トランシスタモールド材

17...・ラウンド

19...・マザーボード

24...・中央部半田クリーム

25...・外周部半田クリーム

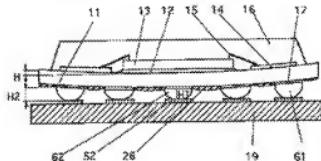
34...・樹脂封止板

52...・半田付けパターン

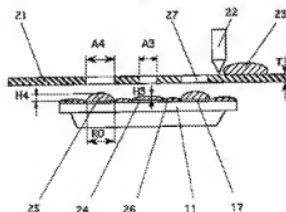
53...・半田付け後のボール形状

62¹ 中央部半田面一ノ部

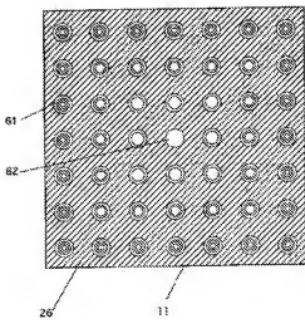
【図1】



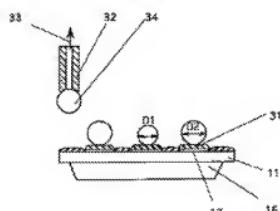
【図3】



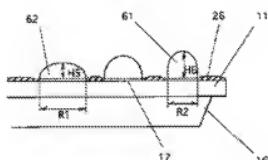
【図2】



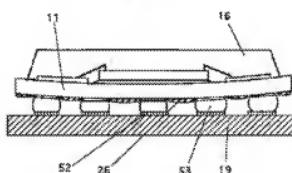
【図4】



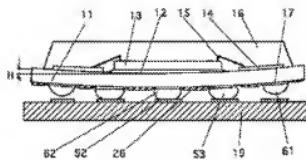
【図5】



【図6】



【図7】



PC-ITC_00142682

Not In Locked Production

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-125062

(43)Date of publication of application : 17.05.1996

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

H01L 23/50

(21)Application number : 06-265067

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 28.10.1994

(72)Inventor : ABE TAKASHI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable stable soldering to a mother board even if an outer circumference of an insulating substrate warps because of some external pressure by providing an outer part solder ball group and a central part solder ball group which differ in height from an insulating substrate from the outer part solder ball group.

CONSTITUTION: A semiconductor device 13 is mounted on an insulating substrate 1 wherein a circuit pattern 14 is formed, and an electrode of the semiconductor device 13 and a circuit pattern 14 are connected by an electrical connection means. Thereafter, resin sealing is performed by a transfer mold 16 and a solder ball which is electrically connected to the circuit pattern 14 is arranged in a rear of the insulating substrate 11 to a matrix form. When a solder ball existing within a range of almost equal distance from a center of the insulating substrate 11 is regarded as the same group, a height H2 of an outer circumference part solder ball group 61 and a height H1 of a central part solder ball group 62 are made differ with each other. Thereby, a gap between a soldering pattern on a mother board and each solder ball becomes uniform and soldering property becomes extremely stable.

